

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-258906

(43)Date of publication of application : 24.09.1999

(51)Int.Cl.

G03G 15/08

G03G 15/06

G03G 21/20

(21)Application number : 10-061026

(71)Applicant : FUJI XEROX CO.,LTD

(22)Date of filing : 12.03.1998

(72)Inventor : ABE JUN

NODA AKIHIKO

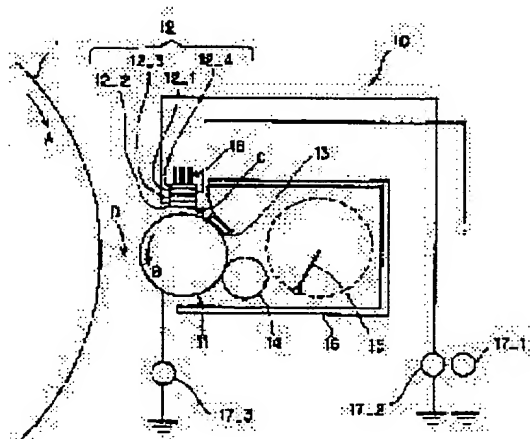
OBA SHOTA

(54) IMAGE RECORDER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an image recorder by which excellent image quality is obtained for a long period by preventing the fault of void or the like caused by heat in a developing device.

SOLUTION: As for the image recorder which has a developer carrier 11 disposed so as to be opposed to an image carrier 1 and rotating in a B-direction while carrying developer and an electrifier 12 adjacently arranged to the developer carrier 11 and is provided with the developing device 10 visualizing an electrostatic latent image on the image carrier 1 by selectively shifting the developer where an electric charge is imparted by the electrifier 12 on the developer carrier 11 to the image carrier 1, the electrifier 12 is provided with an insulated substrate 12-4 adjacently arranged to the developer carrier 11, an electric charge imparting member 12-1 that is formed on it and where electric charge imparting bias voltage is applied and that consists of a resistor and an electrification control member 12-2 arranged on it so as not to be brought into contact with the electric charge imparting member 12-1 and where electrification control bias voltage is applied, and also is provided with a heat radiating member 18 integrally formed with the electrifier 12 and absorbing and radiating the heat of the electrifier 12.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-258906

(43) 公開日 平成11年(1999) 9月24日

(51) Int.Cl.⁶

G 0 3 G 15/08
15/06
21/20

識別記号

5 0 1
1 0 1

F I

G 0 3 G 15/08 5 0 1 Z
15/06 1 0 1
21/00 5 3 4

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号

特願平10-61026

(22) 出願日

平成10年(1998) 3月12日

(71) 出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社
東京都港区赤坂二丁目17番22号

(72) 発明者 安部 純

神奈川県足柄上郡中井町境430 グリーン
テクなかい 富士ゼロックス株式会社内

(72) 発明者 野田 明彦

神奈川県足柄上郡中井町境430 グリーン
テクなかい 富士ゼロックス株式会社内

(72) 発明者 大場 正太

神奈川県足柄上郡中井町境430 グリーン
テクなかい 富士ゼロックス株式会社内

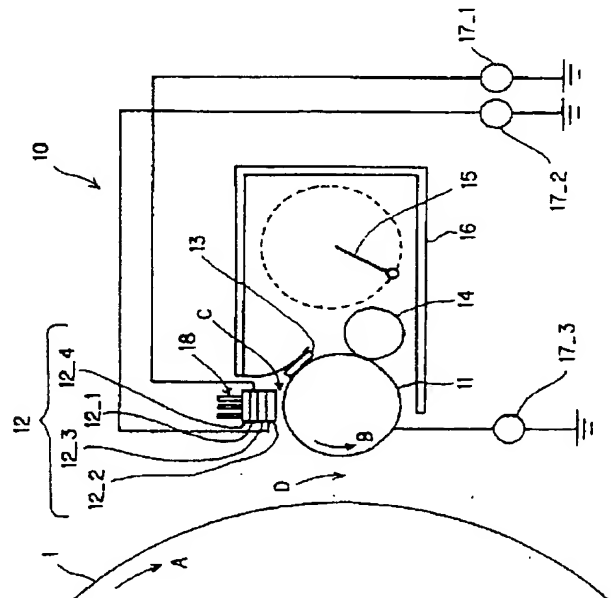
(74) 代理人 弁理士 山田 正紀 (外1名)

(54) 【発明の名称】 画像記録装置

(57) 【要約】

【課題】 現像装置の発熱による白ぬけなどの障害が防止され長期間にわたって良好な画質が得られる画像記録装置を提供する。

【解決手段】 像担持体1に対向して配設された、現像剤を担持してB方向に回転する現像剤担持体11と、現像剤担持体11に近接して配置された帯電器12とを有し、現像剤担持体11上の、帯電器12により電荷を付与された現像剤を、像担持体1に選択的に転移させることにより像担持体1上の静電潜像を可視化する現像装置10を備えた画像記録装置において、帯電器12に、現像剤担持体11に近接して配置された絶縁性基板12__4と、その上に形成された、電荷付与バイアス電圧が印加される、抵抗体からなる電荷付与部材12__1と、その上に電荷付与部材12__1とは非接触に配置された、帯電制御バイアス電圧が印加される帯電制御部材12__2とを備えるとともに、この帯電器12と一体的に形成された、帯電器12の熱を吸収して放熱する放熱部材18を備えた。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 表面に静電潜像を担持して所定の方向に回転する像担持体、

前記像担持体表面に静電潜像を形成する静電潜像形成手段、および所定の現像領域において前記像担持体に近接もしくは接触するように配設され現像剤を担持して所定の方向に回転する現像剤担持体と、所定の帯電領域において該現像剤担持体に近接して配置された帯電器とを有し、前記現像剤担持体上の、前記帯電器により電荷を付与された現像剤を、前記像担持体に選択的に転移させることにより、該像担持体上の静電潜像を可視化する現像装置を備えた画像記録装置において、前記帯電器が、前記現像剤担持体に近接して配置された絶縁性基板、該絶縁性基板の前記現像剤担持体に対向する面に形成された、所定の電荷付与バイアス電圧が印加される抵抗体からなる電荷付与部材、該電荷付与部材の前記現像剤担持体に対向する表面側に、該電荷付与部材とは非接触に配置された、所定の帯電制御バイアス電圧が印加される帯電制御部材を備えたものであり、この画像記録装置が、前記電荷付与部材の通電による過熱を防止する過熱防止手段を備えたことを特徴とする画像記録装置。

【請求項 2】 前記過熱防止手段が、前記帯電器と一体的に形成された、該帯電器の熱を吸収して放熱する放熱部材を備えたものであることを特徴とする請求項 1 記載の画像記録装置。

【請求項 3】 前記過熱防止手段が、所定の加圧手段により前記帯電器に押圧され、該帯電器の熱を吸収して放熱する放熱部材を備えたものであることを特徴とする請求項 1 記載の画像記録装置。

【請求項 4】 前記過熱防止手段が、前記帯電器の温度を検出する温度センサを備え、該温度センサによる検出結果に基づいて該帯電器の過熱を防止するものであることを特徴とする請求項 1 記載の画像記録装置。

【請求項 5】 前記過熱防止手段が、前記温度センサによる検出結果に基づいて前記静電潜像形成手段の動作をオンオフする制御手段を備えたことを特徴とする請求項 4 記載の画像記録装置。

【請求項 6】 前記過熱防止手段が、前記電荷付与部材を冷却する冷却手段を備え、前記温度センサによる検出結果に基づいて前記冷却手段の冷却能力を制御する制御手段を備えたことを特徴とする請求項 5 記載の画像記録装置。

【請求項 7】 前記過熱防止手段が、前記現像装置の、前記現像剤担持体の回転軸の延びる回転軸方向の両端部で前記帯電器を支持する支持部材を備えたことを特徴とする請求項 1 記載の画像記録装置。

【請求項 8】 前記支持部材が、前記回転軸方向に延びる稜線で前記帯電器に線接触するくさび状の先端形状を有するものであることを特徴とする請求項 7 記載の画像

記録装置。

【請求項 9】 前記支持部材が、弾性部材を介して前記帯電器を支持するものであることを特徴とする請求項 7 記載の画像記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子写真方式の複写機やプリンターなどに用いられる画像記録装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来より、電子写真方式の画像記録装置において、像担持体上に形成された静電潜像にトナーを付着させて可視化する現像装置として、1 成分現像方式の現像装置および 2 成分現像方式の現像装置が広く知られている。これらの現像装置は、像担持体と対向する現像領域に配置された、回転可能な現像剤担持体を有しており、1 成分現像方式の場合は現像剤担持体上にトナー層が形成され、2 成分現像方式の場合は現像剤担持体上にトナーと磁性キャリアからなる 2 成分現像剤による磁気ブラシが形成される。これらトナー層または磁気ブラシは現像剤担持体と像担持体とが対向する現像領域に搬送される。現像領域には、現像剤担持体と像担持体との間に印加した現像バイアス電圧による電界が形成されており、この電界の作用で現像剤担持体上のトナーは像担持体上の静電潜像に転移される。現像領域において現像剤担持体上のトナーを像担持体上の静電潜像に良好に転移させるためには、トナーに所定の帯電量を与えておく必要がある。

【0003】2 成分現像方式の現像装置では、摩擦帯電序列において互いに隔たっているトナーとキャリアとを混合・攪拌することによりトナーに電荷を付与する方法が一般に採用されているが、混合・攪拌中にトナーに外添された帯電制御剤がトナーから遊離してキャリア表面を汚染することがある。従って、キャリアを長期間使用していると表面に付着した帯電制御剤の影響によりキャリアはトナーに電荷を付与することができなくなり、現像剤の交換が必要になるという欠点がある。また、トナーとキャリアとの混合比を一定に保つためのトナー濃度コントロール装置や現像剤攪拌装置などを必要とした

り、磁性キャリアを担持するために現像剤担持体内にマグネットを配設する必要があったりするため装置の複雑化を招くという欠点がある。

【0004】一方、1 成分現像方式の現像装置では、弾性材料からなる層形成部材を現像剤担持体に圧接させることにより、現像剤担持体上に所定の厚さのトナー層を形成するとともに、トナーと層形成部材との摩擦帯電によりトナーに電荷を付与する方法が一般に採用されている。1 成分現像方式の現像装置には、上記の 2 成分現像方式の現像装置におけるような欠点はないものの、一般に層形成部材によるトナー帯電能力は低いために、すべ

てのトナーを十分に帯電させることが難しく、所望の極性とは逆の極性に帯電した所謂逆極性トナーが発生しやすく、その逆極性トナーにより地かぶりが発生するという欠点がある。すなわち、層形成部材による摩擦帯電においてはトナーが層形成部材と接触する確率が低いから、摩擦帯電されずに未帯電のまま層形成部材を通過してしまうトナーが多く、そのためトナー全体の帯電量が不十分となりやすい。特に、微小トナーを用いた場合ほど層形成部材との接触の確率が低くなり帯電量が不十分となりやすい。

【0005】そこで摩擦帯電を促進するためにトナーに対する層形成部材の圧接力を増加することが考えられるが、圧接力を増加すると摩擦熱によりトナーのバインダー樹脂が溶融しこれが凝縮して層形成部材と現像剤担持体との隙間に詰まり、画像に白筋が発生するという問題が生じる。上記のような、トナーの摩擦帯電方式の問題点を解消するため、トナーに直接電荷を付与することによりトナーを帯電させる帯電器を備えた現像装置が提案されている。このような方式の現像装置として、例えば、実開昭63-138560号公報には、現像剤担持体と対向する位置にコロナ放電器を配設し、コロナ放電により得られた所望の極性のイオンを現像剤担持体上の現像剤層に照射してトナーに電荷を付与する方式の現像装置が開示されている。

【0006】しかし、コロナ放電器を用いると、コロトロンワイヤに汚れが付着し、均一な放電が得られない。また、コロトロンワイヤ近傍の空気層を電離させるための高電圧が必要であり、放電の軸方向の安定性などを考慮すると5kV以上の電圧が必要となる。このため高電圧回路とコロトロン装置自体の絶縁を確実に行う必要が生じ高コスト化が避けられない。さらに、放電時にオゾンの発生が多いことや、コロトロンワイヤからの火花放電を回避するためにコロトロン装置自体が大型化するなどの欠点もある。

【0007】そこで、コロナ放電を利用せずにトナーに電荷を付与する現像装置が、例えば、特開昭54-17030号公報、特開昭62-291678号公報、特開昭64-62675号公報などに開示されている。以下に、この方式の現像装置について、図17および図18を参照して説明する。図17は、従来の現像装置の一例を示す概略構成図である。

【0008】図17に示す現像装置200には、像担持体1に近接して配設された、矢印B方向に回転するトナー担持体202と、現像装置200内のトナーを攪拌しトナー担持体202表面にトナーを供給する攪拌供給部材204と、トナー担持体202に圧接し、攪拌供給部材204により供給されたトナーを所定の厚さのトナー層に形成する層形成部材203と、トナー担持体202と接触して、あるいは微小間隔を隔てて配設された円筒状の帯電電極205と、トナー担持体202に現像バイ

アス電圧を供給するバイアス電源206と、帯電電極205にトナー帯電用の電圧を供給するトナー帯電用電源207と、これら各構成要素のうち電源以外の各部を収納するハウジング201とが備えられている。このように構成した現像装置200を用い、トナー帯電用電源207により帯電電極205に帯電用電圧を印加し帯電電極205とトナー担持体202との間隙に放電電界を形成し、放電により発生したイオンまたは電子をトナーに付着させることによりトナーを帯電させる。

10 【0009】図18は、従来の現像装置の他の例を示す概略構成図である。図18に示す現像装置210には、図17に示す現像装置200における帯電電極205に相当するものは備えられておらず、その代わりに、トナー担持体212に圧接する層形成部材213にトナー帯電用電源217からのトナー帯電用電圧が印加される。層形成部材213は、トナー担持体212上にトナー層を形成するとともに、層形成部材213とトナー担持体212との間隙に放電電界を形成し放電により発生したイオンまたは電子をトナーに付着させることによりトナーを帯電させる。

20 【0010】図17または図18に示す方式の現像装置は、コロナ放電器ほどの高電圧を必要とせず、さらに印加電圧が低いからオゾンの発生も少ないという利点があるが、その反面、以下に示すような問題点がある。すなわち、これらの方式の現像装置では、体積抵抗率の高いトナーを使用しているため、図17の現像装置200においては、帯電電極205に印加される電圧が放電電圧以下であると電荷誘導が十分に行われず、トナーを所望の極性に帯電させることができない。そこで、帯電電極205への印加電圧を放電電圧以上に高めて帯電電極205からの放電現象によりトナーを帯電させることが考えられるが、そのようにした場合は、次に説明するように、所望の極性（この場合はマイナス）とは逆極性（この場合はプラス）に帯電したトナーが生じてしまう。

30 【0011】図19は、図17に示す現像装置におけるトナー担持体上のトナーの帯電状態を示す図であり、図20は、図18に示す現像装置におけるトナー担持体上のトナーの帯電状態を示す図である。図19に示すように、図17に示す現像装置200において、帯電電極205への印加電圧を高めて放電が起こるようにした場合は、帯電電極205とトナー担持体202との間に、放電に伴う電離により電子なだれ現象が発生し、その結果、放電領域にプラスイオン303という正の極性を持つ電荷担体および電子またはマイナスイオン302という負の極性を持つ電荷担体とが発生する。その結果、帯電後のトナーは、所望の極性（マイナス）に帯電したトナー301aと逆極性（プラス）に帯電したトナー301bとが混在した状態となる。

50 【0012】また、図20に示すように、図18に示す現像装置210においても層形成部材213とトナー担

5

持体 212 との間に電子なだれ現象が発生し、その結果、正または負の極性を持つ電荷担体が発生する。従って、このような状態でトナー 301 を所望の極性（例えばマイナス）に帯電させようとしても、放電領域は電離により発生した正の極性を持つプラスイオン 303 と、負の極性を持つ電子またはマイナスイオン 302 とで満たされているため、トナー 301 は、正の極性あるいは負の極性のいずれかの極性に帯電され、その結果、帯電後のトナーには、所望のマイナス極性に帯電したトナー 301a と逆極性のプラスに帯電したトナー 301b とが混在することとなる。なお、逆極性とは、本例のようにトナーをマイナスに帯電させたい場合はプラス極性をさすが、トナーをプラスに帯電させたい場合はマイナス極性をさす。

【0013】ここで、上記のような放電領域においてどの程度プラスイオンが発生するかについて検証した結果について説明する。文献「放電現象」（東京電機大学出版、本多侃士著、64 ページ）の記載に基づき、平行に配置された 2 つの電極間に発生する電子およびプラスイオンの相対密度を計算してみると次のような結果が得られた。

【0014】図 21 は、従来の現像装置の放電領域に発生する電子およびプラスイオンの電荷密度を示す図である。なお、図 21 (a) は、横軸に帯電電極からトナー担持体までの距離 (μm)、縦軸に電荷密度をとり、プラスイオン密度と電子密度とをそれぞれ相対値で示したものであり、図 21 (b) は、図 21 (a) のうちのトナー担持体寄りの A 部の拡大図である。

【0015】図 21 (a) および図 21 (b) に示すように、帯電電極からトナー担持体までの距離を $100\mu\text{m}$ とした時、陽極（この例ではトナー担持体）の極く近傍にもプラスイオンが存在していることが示されており、トナーの大きさ ($7\mu\text{m} \sim 10\mu\text{m}$) と同程度の距離内に電子の数千倍のプラスイオンがあることがわかる。従って、トナーをマイナスに帯電させようとした場合にも、かなりの量のプラスに帯電したトナーが発生する。

【0016】また、「最近の電子写真現像システムとトナー材料の開発・実用化」（日本科学情報株式会社出版部、竹内学。303 ページ）の記載に基づき、トナー粒子 1 個 1 個の極性と帯電量を分布として計測する方法により上記の現像装置における逆極性トナーの発生量を求めた結果、逆極性トナーはトナー全体の 20 wt % であった。このような逆極性トナーがトナー担持体により現像領域に搬送されると、現像後のトナー像に地かぶりなどの画質劣化が発生し良好な画像を得ることはできない。また、逆極性トナーがトナー担持体上のトナー層から飛散し機内のトナー汚染を招くという問題がある。

【0017】そこで、これらの問題を解決する現像装置として、表面に静電潜像が形成される像担持体と近接も

6

しくは接触するように配設された現像剤担持体と、その現像剤担持体の周面に現像剤の薄層を形成する層形成部材とを有し、像担持体と現像剤担持体とが対向する現像領域で、薄層化された現像剤を像担持体に選択的に転移させて静電潜像を可視化する現像装置において、現像剤担持体と近接・対向するように配置され、現像剤担持体との間に電界を生じさせる電荷付与部材と、電荷付与部材と現像剤担持体との間に配置され、電荷付与部材の電位と現像剤担持体の電位との間の電位が付与されることによって上記電界内で生じる放電の電離領域を制限する帯電制御部材とを備えた現像装置が考えられる。

【0018】この現像装置は、電荷付与部材と帯電制御部材は、間に絶縁層を介して一体成型されるか、もしくは電荷付与部材、絶縁層、および帯電制御部材それぞれが積層されて形成される。この現像装置では、電荷付与部材と帯電制御部材との間で放電が維持され、放電により発生した電荷単体が電界作用により取り出されて現像剤担持体上の現像剤が帯電される。電荷付与部材と現像剤担持体との間に帯電制御部材を設けたことにより、電界内で生じる放電の電離領域が制限され、これにより逆極性トナーの発生が防止されて、現像剤担持体上のトナーを所望の極性に揃えることができる。

【0019】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、この現像装置では、抵抗体である電荷付与部材と帯電制御部材との間で放電現象が発生させているため電荷付与部材に通電を行う必要がある。電荷付与部材は抵抗体で形成されているため通電によって発熱する。この発熱量は抵抗体に流れる電流値によるが、現像剤を所望の帯電量まで帯電するために抵抗体に通電すべき電流値は環境条件の変動に応じて変化する。環境条件によってはこの電流値が増加し多量の熱が発生して電荷付与部材が過熱することがある。

【0020】電荷付与部材が過熱するとその熱は電荷付与部材の支持部材を介して画像記録装置内部の現像剤担持体あるいは層形成部材に伝達され、現像剤担持体上の現像剤を溶融させ、溶融し粗大化した現像剤が層形成部材と現像剤担持体との間に滞留することがある。現像剤が滞留した箇所では現像剤層の形成が行われなため、画像にいわゆる白ぬけが発生してしまうことがある。

【0021】また、現像装置の発熱により、現像装置を構成する各部材が熱膨張するため、現像装置を画像記録装置に固定支持すると支持部材または現像装置を構成する部材のうち剛性の低い部分が破損してしまうこともある。本発明は、上記の事情に鑑み、現像装置の発熱による白ぬけなどの障害が防止され長期間にわたって良好な画質が得られる画像記録装置を提供することを目的とする。

【0022】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成する本発明の画像記録装置は、表面に静電潜像を担持して所定の方に回転する像担持体、上記像担持体表面に静電潜像を形成する静電潜像形成手段、および所定の現像領域において上記像担持体に近接もしくは接触するように配設され現像剤を担持して所定の方に回転する現像剤担持体と、所定の帯電領域において上記現像剤担持体に近接して配置された帯電器とを有し、上記現像剤担持体上の、上記帯電器により電荷を付与された現像剤を、上記像担持体を選択的に転移させることにより、像担持体上の静電潜像を可視化する現像装置を備えた画像記録装置において、上記帯電器が、上記現像剤担持体に近接して配置された絶縁性基板、その絶縁性基板の上記現像剤担持体に対向する面に形成された、所定の電荷付与バイアス電圧が印加される抵抗体からなる電荷付与部材、その電荷付与部材の上記現像剤担持体に対向する表面側に、上記電荷付与部材とは非接触に配置された、所定の帯電制御バイアス電圧が印加される帯電制御部材を備えたものであり、この画像記録装置が、上記電荷付与部材の通電による過熱を防止する過熱防止手段を備えたことを特徴とする。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について説明する。図1は、本発明が適用される画像記録装置全体の概略構成図である。図1には、表面に静電潜像を担持して矢印A方向に回転する像担持体1、像担持体1の表面を一様に帯電させる一次帯電器2、像担持体1の表面に静電潜像を形成する静電潜像形成装置3、現像領域Dにおいて像担持体1に近接もしくは接触するように配設された、表面に現像剤を担持して矢印B方向に回転する現像剤担持体11と、帯電領域Cにおいて現像剤担持体11に近接して配置された帯電器12とを有し、現像剤担持体11上の、帯電器12により電荷を付与された現像剤を、像担持体1を選択的に転移させることにより、像担持体1上の静電潜像を可視化する現像装置10、記録用紙Pを収容する用紙トレイ4、像担持体1表面に形成されたトナー像を記録用紙Pに転写するための転写用帯電器5、記録用紙Pに転写されたトナー像を定着する定着器6、および転写後の像担持体1表面をクリーニングするクリーナ7を備えた画像記録装置100が示されている。

【0024】静電潜像形成装置3は、通常の電子写真方式の画像記録装置における静電潜像形成用の各種の装置、例えば画像信号処理回路、露光光走査装置などにより構成されており、本発明にいう静電潜像形成手段に相当する。現像装置10の詳細構造およびその動作については後述する。次に、この画像記録装置100の動作の概要について説明する。

【0025】まず、一次帯電器2により像担持体1の表面が一様に帯電された後、静電潜像形成装置3により像

担持体1表面に静電潜像が形成される。静電潜像は現像領域Dに搬送され現像装置10により可視化されて像担持体1表面にトナー像が形成される。像担持体1表面に形成されたトナー像が転写用帯電器5の部位に搬送されるタイミングに合わせて用紙トレイ4内の記録用紙Pが転写用帯電器5の部位に供給され、転写用帯電器5によりトナー像は記録用紙P上に転写される。トナー像が転写された記録用紙Pは定着器6により定着されて画像が完成する。

【0026】次に、本発明の画像記録装置に備えられる現像装置の第1の実施形態について説明する。図2は、第1の実施形態における現像装置の概略構成図である。図2に示すように、この現像装置10は、現像領域Dにおいて像担持体1に近接もしくは接触するように配設された、トナーを担持して矢印B方向に回転する現像剤担持体11と、現像剤担持体11に対向する帯電領域Cにおいて現像剤担持体11に近接して配置された帯電器12と、トナーを収容するハウジング16と、ハウジング16内のトナーを攪拌するトナー攪拌部材15と、現像剤担持体11にトナーを供給するトナー供給部材14と、現像剤担持体11上に供給されたトナーを規制して所定の層厚のトナー層を形成する層形成部材13とを有し、現像剤担持体11上の、帯電器12により電荷を付与されたトナーを、像担持体1を選択的に転移させることにより、像担持体1上の静電潜像を可視化するものである。

【0027】帯電器12は、現像剤担持体11と対向する帯電領域Cに配置され、絶縁性基板12_4の上に形成された、所定の電荷付与バイアス電圧が印加される、抵抗体からなる電荷付与部材12_1と、電荷付与部材12_1の現像剤担持体11に対向する表面側に、絶縁層12_3を間に挟んで電荷付与部材12_1とは非接触に配置された、所定の帯電制御バイアス電圧が印加される帯電制御部材12_2とを備えている。

【0028】この実施形態においては、絶縁性基板12_4、電荷付与部材12_1、絶縁層12_3、および帯電制御部材12_2は一体成形により形成された一体化構造となっている。また、この帯電器12には、現像剤担持体11と電荷付与部材12_1との間にトナー帯電用の電圧を印加するトナー帯電用電源17_1と、帯電制御部材12_2に電離領域を制限するための電圧を印加する帯電制御用電源17_2が備えられている。また、現像剤担持体11と像担持体1との間に現像用の電圧を印加する現像用電源17_3が備えられている。なお、現像用電源17_3から印加される現像用電圧として、高い現像性能を確保するために直流電圧と交流電圧とを重畳した電圧を用いてもよい。

【0029】さらに、この帯電器12には、帯電器12と一体的に形成された、帯電器12の熱を吸収して放熱する放熱部材18が備えられている。この放熱部材18

は、本発明にいう過熱防止手段に相当するものであり、電荷付与部材 12__1 への通電による過熱を防止するものである。帯電器および過熱防止手段の詳細については後述する。

【0030】現像剤担持体 11 は、回転自在に支持されており、現像用電源 17__3 からトナーと同極性の約 -200V の直流電圧が印加される。これにより、現像剤担持体 11 と像担持体 1 との間に電界が形成されて、トナーが像担持体 1 上の静電潜像に転移されるようになっている。現像剤担持体 11 は、アルミニウムまたはステンレスの丸棒またはパイプを切削加工した後、外周面にサンドブラスト、液体ホーニング、エメリー研磨などの機械加工を施すか、あるいは化学腐食を施すことにより、表面粗さ Ra が $0.1 (\mu\text{m}) \leq Ra \leq 1.0 (\mu\text{m})$ となるように凹凸を形成したものである。または、アルミニウムまたはステンレスの丸棒またはパイプを切削加工した後に、導電粉を分散させた樹脂層を表面に形成したものをを用いてもよい。

【0031】本実施形態の現像剤担持体 11 には、アルミニウムのパイプを切削加工した後、外周面にサンドブラスト、陽極酸化処理を施し直径 20mm としたものが用いられている。層形成部材 13 は、厚さ 0.03mm ~ 0.3mm 程度のステンレスの板バネに、導電性粉を分散させた Si ゴムや EPDM ゴムからなる圧接部材を加硫接着したものが用いられ、圧接部材の現像剤担持体 11 への接触圧力は $5 \text{ g/cm} \sim 100 \text{ g/cm}$ 程度に設定されている。圧接部材用のゴムは硬度 20 度 ~ 80 度のものをを用いることができるが、好ましくは 30 度 ~ 60 度が適している。このような層形成部材 13 でトナーを圧接することにより、現像剤担持体 11 上に層厚 $5 \mu\text{m} \sim 30 \mu\text{m}$ 程度のトナー層が形成される。

【0032】この現像装置 10 では、現像剤担持体 11 上のトナーを負極性に帯電するためには、電荷付与部材 12__1 と帯電制御部材 12__2 との間に放電が開始されるような電界を形成し、帯電制御部材 12__2 と現像剤担持体 11 との間には放電を生じない程度に勾配の小さい電界であり、かつ、負電荷を現像剤担持体 11 側に引き付ける方向の電界を形成する必要がある。そのため、帯電制御部材 12__2 の電位と現像剤担持体 11 の電位の間には、例えば、次の関係が保たれている。

【0033】(現像剤担持体電位) - (帯電制御部材電位) = 500V

また、帯電付与部材 11__1 の電位と帯電制御部材 11__2 の電位との間には、例えば、次の関係が保たれている。

(帯電制御部材電位) - (電荷付与部材電位) = 1500V

これらの各部材の電位は電荷付与部材 12__1 と現像剤担持体 11 との間隔、帯電制御部材 12__2 の構造・厚さなどによって適宜決定されるものである。また、電荷

付与部材 12__1、帯電制御部材 12__2、および現像剤担持体 11 がそれぞれ間隙をおいて設けられるときには、これらの間隙の大きさも考慮して決定される。本実施形態では、現像剤担持体 11 には現像用電源 17__3 から -200V の現像用の電圧が印加され、帯電制御部材 12__2 には帯電制御用電源 17__2 から -700V の帯電制御用の電圧が印加され、電荷付与部材 12__1 にはトナー帯電用電源 17__1 から -2200V のトナー帯電用の電圧が印加されている。

【0034】この現像装置 10 で用いられる現像剤は、成分系のトナーであり、スチレン樹脂、アクリル樹脂、もしくはポリエステル樹脂などの各種熱可塑性樹脂中に顔料や含金属アゾ染料などの極性制御剤を分散し、粉碎、分級により $3 \mu\text{m} \sim 20 \mu\text{m}$ 、平均粒径 $7 \mu\text{m}$ の大きさにしたものである。このトナーに電荷制御剤が添加され、負極性の電荷が付与される。電荷制御剤としては、疎水化処理したシリカ、アルミナ、チタンなどの $0.1 \mu\text{m}$ 以下の微粒子が用いられるが、疎水性シリカを用いることが最も望ましい。また、このトナーには流動性助剤が外添される。なお、トナーは粉碎により製造されたものに限られるのではなく、重合方式などにより製造されたトナーを用いてもよい。

【0035】像担持体 1 としては、セレン系感光体や有機感光体を用いられ、像担持体 1 と現像剤担持体 11 とは接触して配置してもよいし、あるいは $100 \mu\text{m} \sim 600 \mu\text{m}$ 程度の間隙を隔てて対向させて配置してもよい。この現像装置 10 では、トナー攪拌部材 15 およびトナー供給部材 14 の回転によりハウジング 16 内のトナーが攪拌されて現像剤担持体 11 に供給される。現像剤担持体 11 に供給されたトナーは現像剤担持体 11 の回転により層形成部材 13 との対向位置へ搬送され、層形成部材 13 の押圧力により現像剤担持体 11 上に所定の層厚のトナー層が形成される。その後、トナー層は、帯電器 12 の電荷付与部材 12__1 および帯電制御部材 12__2 と対向する帯電領域 C に搬送される。このとき、電荷付与部材 12__1 と帯電制御部材 12__2 との間、および帯電制御部材 12__2 と現像剤担持体 11 との間には前述のような電圧がそれぞれ印加されており、これらにより帯電領域 C に電界が形成され、トナー層が帯電される。

【0036】次に、本実施形態の帯電器について説明する。図 3 は、図 2 に示した現像装置における帯電器の概略構成図であり、図 4 は、図 3 に示した帯電器の平面図 (a) および断面図 (b) である。図 3 および図 4 に示すように、この帯電器 12 は、絶縁性基板 12__4 上に、電荷付与部材 12__1、絶縁層 12__3、および帯電制御部材 12__2 が順次形成された一体化構造となっている。

【0037】電荷付与部材 12__1 は、例えば、絶縁性基板 12__4 上に、ガラスなどの無機材料にカーボン粉

などの導電体を分散させて半導電性としたものを所望の
パターンで薄く塗布して形成する。電荷付与部材 1 2 __
1 の体積抵抗率は $10^5 \Omega \cdot \text{cm} \sim 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ 程度
であればよく、その構成、製法、材料などは前記の例の
みに限られるものではない。なお、電荷付与部材 1 2 __
1 の体積抵抗率は、特に $10^7 \Omega \cdot \text{cm} \sim 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$
の範囲内であることが望ましい。また、電荷付与部材
1 2 __1 として、イオン導電体を含んだもの、もしくは
ゴムに導電性微粒子を配合したものを用いることもでき
る。

【0038】絶縁層 1 2 __3 としては、例えば、ガラス
などの無機材料を、電荷付与部材 1 2 __1 の表面に所望
のパターンで薄く塗布して形成する。絶縁層 1 2 __3
は、電荷付与部材 1 2 __1 と帯電制御部材 1 2 __2 とを
電氣的に絶縁することのできるものであればよく、その
構成、製法、材料などは上記の例のみに限られるもので
はない。

【0039】帯電制御部材 1 2 __2 は、例えば、ガラス
などの無機材料にカーボン粉などの導電体を分散させて
半導電性としたものを、絶縁層 1 2 __3 の表面に所望の
パターンで薄く塗布して形成する。帯電制御部材 1 2 __
2 は、体積抵抗率が $10^5 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下のものであれば
よく、その構成、製法、材料などは上記の例のみに限ら
れるものではない。帯電制御部材 1 2 __2 の体積抵抗率
は、特に $10^2 \Omega \cdot \text{cm} \sim 10^3 \Omega \cdot \text{cm}$ の範囲内であ
ることが望ましい。

【0040】図 4 (a) に示すように帯電器 1 2 の、現
像剤担持体の回転軸方向に延びる一方の端縁には、電荷
付与部材 1 2 __1 にトナー帯電用の電圧を供給するため
の給電電極 1 2 __1 a が形成されており、この給電電極
1 2 __1 a は図示しないトナー帯電用電源に接続されて
いる。この給電電極 1 2 __1 a から給電された電流が抵
抗体である電荷付与部材 1 2 __1 内を流れることによ
り、図 4 (a) に発熱部 H として示した部分の電荷付与
部材 1 2 __1 が発熱する。

【0041】図 5 は、図 2 に示した現像装置 1 0 の斜視
図である。図 5 に示すように、現像装置 1 0 には帯電器
1 2 が取り付けられている。帯電器 1 2 の電荷付与部材
1 2 __1 が、放電により流れる電流によって発熱する
と、その熱は現像装置 1 0 全体に伝達される。このため
現像装置内部の現像剤、特に、現像剤と摩擦し合う層形
成部材 1 3 近傍の現像剤の温度が上昇する。条件の悪い
場合には電荷付与部材 1 2 __1 に大電流が流れて現像剤
の温度がガラス転移温度まで上昇することがあり、熔融
した現像剤同士が溶け合い粗大な現像剤の塊が形成され
てしまう。そのため熔融し粗大化した現像剤が層形成部
材 1 3 と現像剤担持体 1 1 と間に滞留し、その箇所での
現像剤の層形成が阻害されて、画像に、いわゆる白ぬけ
が発生してしまうことがある。

【0042】そこで、本発明の画像記録装置には、電荷

付与部材 1 2 __1 の通電による過熱を防止する過熱防止
手段が備えられている。図 6 は、第 1 の実施形態におけ
る過熱防止手段の概要図である。第 1 の実施形態におけ
る過熱防止手段は、帯電器 1 2 と一体的に形成された放
熱部材 1 8 よりなり、この放熱部材 1 8 が帯電器 1 2 の
熱を吸収して放熱する。この過熱防止手段が備えられた
ことにより、電荷付与部材 1 2 __1 の通電により発生し
た熱が現像装置 1 0 に伝達されることが抑制される。従
って、現像装置 1 0 内の現像剤の温度は現像剤のガラス
転移温度まで上昇することとはなくなり、熔融した現像剤
同士が溶け合い粗大な現像剤の塊が形成されなくなるの
で良好な現像剤層を安定して形成することができる。

【0043】次に、第 2 の実施形態について説明する。
図 7 は、第 2 の実施形態における過熱防止手段の概要図
である。第 2 の実施形態における過熱防止手段は、加圧
部材 2 3 により帯電器 2 2 に押圧された、帯電器 2 2 の
熱を吸収して放熱する放熱部材 2 4 を備えた構成となっ
ており、この過熱防止手段が備えられたことにより、電
荷付与部材 2 2 __1 の通電により発生した熱が現像装置
2 0 に伝達されることが抑制され、画像記録装置の過熱
が防止される。なお、本実施形態における加圧部材 2 3
は、本発明にいう加圧手段に相当するものである。

【0044】次に、第 3 の実施形態について説明する。
図 8 は、第 3 の実施形態における過熱防止手段の概要図
(a) およびその一部拡大図 (b) である。第 3 の実施
形態における過熱防止手段は、帯電器 3 2 の温度を検出
する温度センサ 3 4 を備え、温度センサ 3 4 による検出
結果に基づいて帯電器 3 2 の過熱を防止するものであ
る。

【0045】この現像装置 3 0 は、図 3 および図 4 に示
した帯電器 1 2 と同様、電荷付与部材、帯電制御部材を
備えた帯電器 3 2 を有しており、この帯電器 3 2 は 2 つ
の支持部材 3 3 a、3 3 b を介して現像装置 3 0 のハウ
ジング 3 6 に取り付けられている。支持部材 3 3 a、3
3 b は、図 8 (a、b) に示すように、それぞれが現像
剤担持体 3 1 の回転軸方向両端部近傍で帯電器 3 2 をハ
ウジング 3 6 に固定している。支持部材 3 3 a、3 3 b
上には、2 条の細帯状の導電体 3 5 a、3 5 b と、これ
ら 2 条の導電体 3 5 a、3 5 b の双方に跨らせて接続さ
れた温度センサ 3 4 とが形成されている。

【0046】導電体 3 5 a、3 5 b は、Ag Pt などの
導電ペーストを用いてスクリーン印刷などにより支持
部材 3 3 a、3 3 b 上にパターン印刷し乾燥して形成さ
れる。温度センサ 3 4 としては、印刷サーミスタが用い
られている。印刷サーミスタは、Ni、Co、Mn など
から構成され、スクリーン印刷などでパターン印刷し乾
燥して形成される。なお、温度センサは印刷サーミスタ
のみに限定されるものではなく、また、その形成方法は
スクリーン印刷のみに限定されるものではない。

【0047】第 3 の実施形態における現像装置 3 0 をこ

のように構成したことにより、温度センサ 34 が検知した支持部材 33 a、33 b の温度から推定される帯電器 32 の温度が、現像剤がガラス転移する温度以上に上昇している場合に画像形成動作を中断するなどの処置をとることができ、帯電器 32 の過熱を防止することができる。

【0048】この現像装置 30 では、温度センサ 34 が支持部材 33 a、33 b 上に直接形成されているため、支持部材 33 a、33 b と温度センサ 34 との接触状態のばらつきによる温度の測定誤差がほとんどなく、さらに温度センサ自体を小さく形成することが可能なため温度センサの熱時定数が小さく応答性もよい。また、小型の温度センサを直接形成することにより大幅なコストダウンが可能である。

【0049】次に、第 4 の実施形態について説明する。図 9 は、第 4 の実施形態における過熱防止手段の概要図 (a) およびその一部拡大図 (b) である。第 4 の実施形態における過熱防止手段は、現像装置 40 のハウジング 46 上に直接形成された温度センサ 44 を備え、温度センサ 44 による検出結果に基づいて帯電器 42 の過熱を防止するものである。

【0050】この現像装置 40 には、図 3 および図 4 に示した帯電器 12 と同様、電荷付与部材、帯電制御部材を備えた帯電器 42 を有しており、この帯電器 42 は 2 つの支持部材 43 a、43 b を介して現像装置 40 のハウジング 46 に取り付けられている。この実施形態では、現像装置 40 のハウジング 46 上に、2 条の細帯状の導電体 45 a、45 b と、これら 2 条の導電体 45 a、45 b の双方に跨らせて接続された温度センサ 44 とが形成されている。

【0051】導電体 45 a、45 b は、AgPt などの導電材ペーストを用いてスクリーン印刷などでハウジング 46 上にパターン印刷し乾燥して形成される。温度センサ 44 としては、印刷サーミスタが用いられている。印刷サーミスタは、Ni、Co、Mn などから構成され、スクリーン印刷などでパターン印刷し乾燥して形成される。なお、温度センサは印刷サーミスタのみに限定されるものではなく、また、その形成方法もスクリーン印刷のみに限定されるものではない。

【0052】第 4 の実施形態における現像装置 40 をこのように構成したことにより、温度センサ 44 が検知した現像装置 40 のハウジング 46 の温度から推定される帯電器 42 の温度が、現像剤がガラス転移する温度以上に上昇している場合に画像形成動作を中断するなどの処置をとることができ、帯電器 42 の過熱を防止することができる。

【0053】また、温度センサ 44 が現像装置 40 上に直接形成されているため、現像装置 40 と温度センサ 44 との接触状態のばらつきによる温度の測定誤差がほとんどなく、さらに温度センサ自体を小さく形成すること

が可能のため温度センサの熱時定数が小さく応答性もよい。また、小型の温度センサを直接形成することにより大幅なコストダウンも可能である。

【0054】次に、第 5 の実施形態について説明する。図 10 は、第 5 の実施形態における過熱防止手段の動作例を示す流れ図である。この実施形態の画像記録装置には、第 3 または第 4 の実施形態における温度センサ 34、44 による温度検出結果に基づいて静電潜像形成装置の動作をオンオフ制御する制御手段 (図示せず) が備えられている。

【0055】図 10 に示すように、この実施形態では、まず、温度センサによる検出温度が予め設定された設定値以下であるか否かの判定が行われ (ステップ S01)、検出温度が設定値以下であればステップ S01 に戻り判定が続けられる。一方、検出温度が設定値を越えている場合は静電潜像形成動作を中断し (ステップ S02)、ステップ S03 に移行する。

【0056】ステップ S03 では、温度センサによる検出温度が設定値以下に低下しているか否かの判定が行われ、検出温度が設定値以下に低下していなければステップ S03 に戻り、判定が続けられる。一方、検出温度が設定値を越えている場合は静電潜像形成動作を再開し (ステップ S04)、ステップ S01 に戻る。ここで、予め設定した設定値とは、この画像記録装置に用いられる現像剤のガラス転移温度に基づき定められる。

【0057】なお、静電潜像形成動作をオンオフすると同時に現像装置への給電もオンオフされる。このようなオンオフ制御を行うことにより、帯電器が過熱される温度になる前に静電潜像形成動作が停止され現像装置への給電も停止されて、帯電器の発熱が停止し、次に現像装置の温度は低下し、帯電器の過熱が防止される。やがて、現像装置の温度が低下し温度センサにより検出される温度が設定値以下になった時に、静電潜像形成動作が再開される。

【0058】次に、第 6 の実施形態について説明する。図 11 は、第 6 の実施形態における過熱防止手段の概要図である。第 6 の実施形態における過熱防止手段は、帯電器 52 の温度を検出する温度センサ 54、帯電器 52 の電荷付与部材を冷却する冷却手段、例えばファン 55、および温度センサ 54 による検出結果に基づいて冷却手段の冷却能力を制御する制御手段 (図示せず) を備えることにより現像装置 50 の過熱を防止するものである。

【0059】この現像装置 50 には、図 3 および図 4 に示した帯電器 12 と同様、電荷付与部材、帯電制御部材を備えた帯電器 52 を有しており、この帯電器 52 は、現像剤担持体 51 の回転軸方向両端部近傍において 2 つの支持部材 53 a、53 b を介して現像装置 50 のハウジング 56 に取り付けられている。また、支持部材 53 a、53 b 上には、それぞれ温度センサ 54 が形成され

ている。

【0060】冷却手段は電荷付与部材のみを冷却するものに限らず、画像形成装置内部全体を冷却する冷却装置などと兼用させるようにしてもよい。本実施形態では、冷却手段の例としてファンを示したが、冷却手段はファンのみに限定されるものではない。このように構成したことにより、本実施形態では、温度センサ54による検出温度が設定値以上にならないようにファン55の冷却能力が制御され、現像装置50の過熱が防止される。

【0061】次に、第7および第8の実施形態について説明する。図12は、第7および第8の実施形態における過熱防止手段の動作例を示す流れ図である。第7の実施形態では、第6の実施形態における温度センサ54

(図11参照)による温度検出結果に基づいてファン55の駆動を制御することにより現像装置50の過熱が防止される。

【0062】図12(a)に示すように、この実施形態では、温度センサによる検出温度が予め設定された設定値以下であるか否かの判定が行われ(ステップS11)、検出温度が設定値以下である場合はステップS11に戻り判定が続けられる。一方、検出温度が設定値を越えている場合はファンを駆動状態とし(ステップS12)、ステップS11に戻る。なお、本実施形態では、ファンを駆動状態とするために所定の時間だけファンを通电状態にしているが、これ以外の方法でファンを駆動状態としてもよい。

【0063】ここで、予め設定した設定値とは、この画像記録装置に用いられる現像剤のガラス転移温度に基づき定められる。このような制御を行うことにより、帯電器が過熱される温度に達する前にファンの駆動が開始されて、帯電器の発熱が抑制され、次第に現像装置の温度は低下し、帯電器の過熱が防止される。やがて、所定の時間経過後にファンの駆動は停止される。

【0064】第8の実施形態では、第6の実施形態における温度センサ54(図11参照)による温度検出結果に基づいてファン55の冷却能力が制御されることにより現像装置50の過熱が防止される。図12(b)に示すように、この実施形態では、温度センサによる検出温度が予め設定された設定値以下であるか否かの判定が行われ(ステップS21)、検出温度が設定値以下である場合はファンの冷却能力はそのままの状態ですてップS21に戻り判定が続けられる。一方、検出温度が設定値を越えている場合はファンの冷却能力をアップさせて(ステップS22)から、ステップS23に移行する。

【0065】ステップS23では、温度センサによる検出温度が設定値以下に低下しているか否かの判定が行われ、検出温度が設定値以下に低下していない場合はステップS22に戻り再びファンの冷却能力をアップさせてからステップS23に移り、判定が繰り返される。一方、検出温度が設定値以下に低下している場合はステッ

プS24に移行し、ファンの冷却能力をダウンさせてから、ステップS21に戻る。

【0066】このような制御を行うことにより、帯電器が過熱される温度に達する前にファンの冷却能力がアップされて、帯電器の発熱が抑制され、現像装置の過熱が防止される。現像装置の温度が低下して温度センサにより検出される温度が設定値以下になると、ファンの冷却能力はダウンされる。なお、ファンの冷却能力をアップ・ダウンさせるには、例えばファンの回転数を上げ下げする方法を採用してもよいが、この方法のみに限定されるものではなく、ファンの駆動をオンオフすることにより冷却能力を制御するようにしてもよい。また、冷却手段はファンのみに限定されるものではない。

【0067】次に、第9の実施形態について説明する。図13は、第9の実施形態における過熱防止手段の概要図である。第9の実施形態における過熱防止手段は、現像装置60のハウジング66の、現像剤担持体61の回転軸の延びる回転軸方向の両端部で帯電器62を支持することにより構成されている。

【0068】この現像装置60は、図3および図4に示した帯電器12と同様、電荷付与部材、帯電制御部材を備えた帯電器62を有しており、この帯電器62は、2つの支持部材63a、63bを介して現像剤担持体61の回転軸方向の両端部でハウジング66に固定されている。この現像装置60では、2つの支持部材63a、63b、帯電器62、およびハウジング66により空所67が形成されているので、帯電器62で発生した熱の伝達経路は、帯電器62の、現像剤担持体61の回転軸方向の両端部から支持部材63a、63bを通してハウジング66に至る長い経路となる。そのため、帯電器62から現像装置60への熱伝達が抑制され、現像装置60の過熱が防止される。

【0069】また、この空所67が形成されていることにより、空所67内を流れるエアフローが生じ、現像装置60内の層形成部近傍でまれに発生する現像剤のクラウドがこのエアフローによって現像装置60外に運び去られるため、現像装置60が現像剤のクラウドによって汚染されることが防止されるという効果も期待できる。

【0070】なお、支持部材63a、63bの現像装置ハウジング66と接触する部分の材質としては、熱伝導率の低い材料を用いることが望ましい。熱伝導率の低い材料の例としてセラミックやポリイミドなどが挙げられる。しかしこれらに限定されるものではない。また、支持部材63a、63bの帯電器62と接触する部分の材質としては、熱伝導率が低い材質でかつ帯電器62の発熱による高温度に対して安定な材料を用いることが望ましく、例えば、上記と同様、セラミックやポリイミドなどが挙げられる。しかしこれらに限定されるものではない。ここで支持部材63a、63bに用いられる材料の

熱伝導率は、 $100\text{ W}/(\text{m}^{\circ}\text{ K})$ 以下であることが好ましい。

【0071】このように構成することにより帯電器 62 からの熱が支持部材 63a、63b を介して現像装置 60 に伝達されるのを効果的に防止することができる。次に、第 10 の実施形態について説明する。図 14 は、第 10 の実施形態における過熱防止手段およびその変形例を示す一部拡大図である。

【0072】図 14 (a) に示すように、絶縁性基板 72_4、電荷付与部材 72_1、絶縁層 72_3、および帯電制御部材 72_2 からなる帯電器 72 が、支持部材 73a、73b によって現像装置 70 のハウジング 76 に支持されており、過熱防止手段は、帯電器 72 を支持する支持部材 73a、73b が、帯電器 72 の絶縁性基板 72_4 の、現像剤担持体の回転軸方向に延びる稜線 72_4a、72_4b で帯電器 72 の絶縁性基板 72_4 に線接触するくさび状の先端形状を有するものとして構成されている。

【0073】この実施形態は、上記のように構成されているので、帯電器 72 を支持する支持部材 73a、73b の帯電器 72 と接触する部分の面積を極めて小さくすることができ、電荷付与部材 72_1 から発生した熱が現像装置 70 に伝達されることが抑制され、現像装置の過熱を防止することができる。なお、この実施形態では、支持部材 73a、73b の先端形状をくさび状としているが、支持部材 73a、73b の先端形状はくさび状に限られるものではなく、帯電器 72 との接触面積を小さくすることができる形状であればどのような形状でもよい。

【0074】図 14 (b) および図 14 (c) は、第 10 の実施形態の変形例を示す図である。図 14 (b) に示す現像装置 70' では、帯電器 72 は現像装置 70' のハウジング 76 に取り付けられた支持部材 73c、73d により帯電器 72 の下方から支持されており、図 14 (c) に示す現像装置 70'' では、帯電器 72 は現像装置 70'' のハウジング 76 に取り付けられた支持部材 73c、73d、73e、73f により帯電器 72 の上下双方から支持されている。

【0075】次に、第 11 の実施形態について説明する。図 15 は、第 11 の実施形態における過熱防止手段の概要を示す一部拡大図である。本発明の画像記録装置に用いられる帯電器 82 は自らの発熱により熱膨張することがあり、特に現像剤担持体の回転軸方向 A への熱膨張による変形量が大きく、帯電器 82 を帯電器 82 の A 方向両端部で固定支持してしまうと、連続して画像形成動作が行われた時などに帯電器 82 の熱膨張による変形量が大きくなり、支持部材または帯電器の各部材うちのいずれか剛性の低い部材が破損してしまう危険性がある。

【0076】そこで、図 15 に示すように、本実施形態

では、支持部材 83 が、帯電器 82 の、現像剤担持体の回転軸方向 A の両端部において、弾性部材 84a、84b を介して帯電器 82 を支持するように構成されている。従って、帯電器 82 が A 方向に熱膨張しても、弾性部材 84a、84b によりその変形量を吸収することが可能であり、帯電器または支持部材の破損を防止することができる。

【0077】また、帯電器 82 は、回転軸方向 A と交わる B 方向にも熱膨張するのでその方向への熱膨張を考慮して B 方向にも若干の間隙を設けてある。このようにすることにより、帯電器 82 に、支持部材 83 に対して 3 次元方向への移動の自由度を持たせることができる。なお、帯電器 82 の位置決めを行うために、帯電器 82 の、現像剤担持体に向かう厚さ方向 C には、ばねなどの押圧部材 85 が設けられている。支持部材 83 に、帯電器 82 を C 方向に押圧する押圧部材 85 を設けることにより、帯電器 82 の位置決めを確実に行うことができる。

【0078】次に、第 12 の実施形態について説明する。図 16 は、第 12 の実施形態における過熱防止手段の概要図 (a) およびその一部拡大図 (b、c) である。第 12 の実施形態における過熱防止手段は、現像装置 90 のハウジング 96 の、現像剤担持体 91 の回転軸方向の両端部で帯電器 92 を支持する支持部材 93 全体あるいは一部分の材質として、熱伝導率の低い材質を用いることにより構成されている。

【0079】すなわち、図 16 (b) に示すように、この例では、支持部材 93 全体の材質として熱伝導率の低い材質が用いられている。こうすることにより、帯電器 92 からの熱が支持部材 93 を介して現像装置 90 に伝達されることが抑制され、現像装置 90 の過熱を防止することができる。熱伝導率の低い材質としては、熱伝導率が $100\text{ W}/(\text{m}^{\circ}\text{ K})$ 以下であることが好ましい。

【0080】また、図 16 (c) に示すように、支持部材 93 の一部分 93a の材質として熱伝導率の低い材質を用い、他の部分 93b を通常の方法を用いることとしてもよい。なお、この現像装置 90 では、帯電器 92 は、2 つの支持部材 93、93 を介して現像剤担持体 91 の回転軸方向の両端部でハウジング 96 に固定されており、2 つの支持部材 93、93、帯電器 92、およびハウジング 96 により空所 97 が形成されている。従って、帯電器 92 で発生した熱の伝達経路は、支持部材 93、93 を通ってハウジング 96 に至る長い経路となるので、現像装置 90 の過熱を効果的に防止することができる。

【0081】以上説明した各実施形態の画像形成装置を用いて印字テストを行ったところ、現像装置内の現像剤の温度が現像剤のガラス転移温度まで上昇することがなく、溶融した現像剤同士が溶け合っただけで粗大な現像剤の塊が形成されることがなかった。すなわち、従来は、溶融

し粗大化した現像剤が層形成部材と現像剤担持体との間に滞留しその箇所での現像剤の層形成が阻害されて、画像にいわゆる白ぬけが発生することがあったが、上記各実施形態の画像記録装置においては、白ぬけの発生は確認されなかった。

*

像担持体	: 負帯電有機感光体
プロセススピード	: 200mm/sec
電荷付与部材	: セラミック基板表面に、無機材料に導電体を分散させて半導電性にしたものを厚さ100 μ mに印刷して形成したもの。体積抵抗率は10 ⁸ $\Omega \cdot \text{cm}$
絶縁層	: 電荷付与部材の表面に無機材料を厚さ20 μ m、幅100 μ mの構成で複数印刷したもの。体積抵抗率は10 ¹⁴ $\Omega \cdot \text{cm}$
帯電制御部材	: 絶縁層の上に、無機材料に導電体を分散させて半導電性としたものを厚さ10 μ mに印刷して形成したもの。体積抵抗率は10 ⁵ $\Omega \cdot \text{cm}$
短絡防止部材	: 耐熱性の低い樹脂と導電性粉とを希釈剤にて混合し帯電制御部材の端部と帯電制御部材の給電部の間に印刷して形成したもの。
現像剤担持体	: アルミニウムパイプに1度研磨処理を行い直径20mmとしたもの。
攪拌供給部材	: 半導電性スポンジ材料からなる直径10mmのロール。
層形成部材	: 厚さ0.1mmのSUS303ステンレスの板バネに、1mm厚の導電性粉を含んだEPDMゴムを接着したもの。接着圧力は約30gf/cm、体積抵抗率は10 ⁵ $\Omega \cdot \text{cm}$ 、ゴム硬度は50度
潜像電位	: -100V
背景部電位	: -350V

従来の画像記録装置では、200枚程度のプリントテストで白ぬけが発生することが多かったが、本発明の各実施形態の画像記録装置を用いて上記条件で50000枚のプリントテストを行った結果、従来問題であった白ぬけが発生しないことが確認された。

【0083】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の画像記録装置によれば、絶縁性基板、電荷付与部材、帯電制御部材を備えた帯電器を有する画像記録装置に、電荷付与部材の通電による過熱を防止する過熱防止手段を備えたことにより、従来問題であった白ぬけの発生が防止され、長期間にわたって良好な画質が得られる画像記録装置を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明が適用される画像記録装置全体の概略構成図である。

【図2】第1の実施形態における現像装置の概略構成図である。

【図3】図2に示した現像装置における帯電器の概略構成図である。

【図4】図3に示した帯電器の平面図(a)および断面

*【0082】次に、上記各実施形態の画像記録装置における現像装置のトナー帯電性能を確認するために、下記の条件にて長時間のプリントテストを行った結果について説明する。

30 図(b)である。

【図5】図2に示した現像装置10の斜視図である。

【図6】第1の実施形態における過熱防止手段の概要図である。

【図7】第2の実施形態における過熱防止手段の概要図である。

【図8】第3の実施形態における過熱防止手段の概要図(a)およびその一部拡大図(b)である。

【図9】第4の実施形態における過熱防止手段の概要図(a)およびその一部拡大図(b)である。

40 【図10】第5の実施形態における過熱防止手段の動作例を示す流れ図である。

【図11】第6の実施形態における過熱防止手段の概要図である。

【図12】第7および第8の実施形態における過熱防止手段の動作例を示す流れ図である。

【図13】第9の実施形態における過熱防止手段の概要図である。

【図14】第10の実施形態における過熱防止手段およびその変形例を示す一部拡大図である。

50 【図15】第11の実施形態における過熱防止手段の概

要を示す一部拡大図である。

【図 16】第 12 の実施形態における過熱防止手段の概要図 (a) およびその一部拡大図 (b, c) である。

【図 17】従来の現像装置の一例を示す概略構成図である。

【図 18】従来の現像装置の他の例を示す概略構成図である。

【図 19】図 17 に示す現像装置におけるトナー担持体上のトナーの帯電状態を示す図である。

【図 20】図 18 に示す現像装置におけるトナー担持体上のトナーの帯電状態を示す図である。

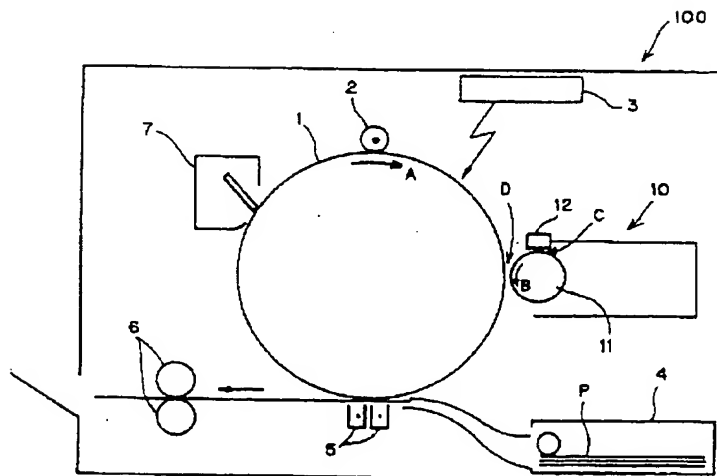
【図 21】従来の現像装置の放電領域に発生する電子およびプラスイオンの電荷密度を示す図である。

【符号の説明】

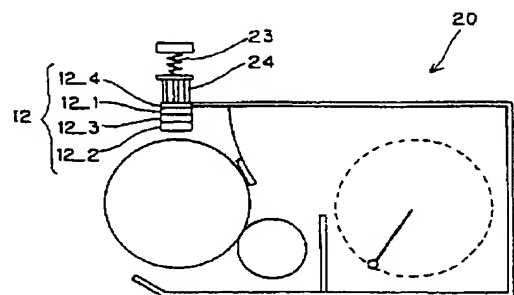
- 1 像担持体
- 2 一次帯電器
- 3 静電潜像形成装置
- 4 用紙トレイ
- 5 転写用帯電器
- 6 定着器
- 7 クリーナ
- 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 70', 70'', 80, 90 現像装置
- 11, 61, 91 現像剤担持体
- 12, 22, 32, 42, 52, 62, 72, 82, 92 帯電器
- 12_1, 22_1, 72_1 電荷付与部材
- 12_1 a 給電電極
- 12_2, 72_2 帯電制御部材
- 12_3, 72_3 絶縁層
- 12_4, 72_4 絶縁性基板

- 13 層形成部材
- 14 トナー供給部材
- 15 トナー攪拌部材
- 16, 36, 46, 56, 76, 96 ハウジング
- 17_1 トナー帯電用電源
- 17_2 帯電制御用電源
- 17_3 現像用電源
- 18 放熱部材
- 23 加圧部材
- 24 放熱部材
- 33 a, 33 b, 43 a, 43 b, 53 a, 53 b, 63 a, 63 b, 73 a, 73 b, 73 c, 73 d, 73 e, 73 f, 83, 93 支持部材
- 34, 44, 54 温度センサ
- 35 a, 35 b, 45 a, 45 b 導電体
- 55 ファン
- 67, 97 空所
- 84 弾性部材
- 85 押圧部材
- 20 93 a, 93 b 部分 100 画像記録装置
- 200, 210 現像装置
- 201 ハウジング
- 202, 212 トナー担持体
- 203, 213 層形成部材
- 204 攪拌供給部材
- 205 帯電電極
- 206 バイアス電源
- 207, 217 トナー帯電用電源
- 301, 301 a, 301 b トナー
- 302 マイナスイオン
- 303 プラスイオン

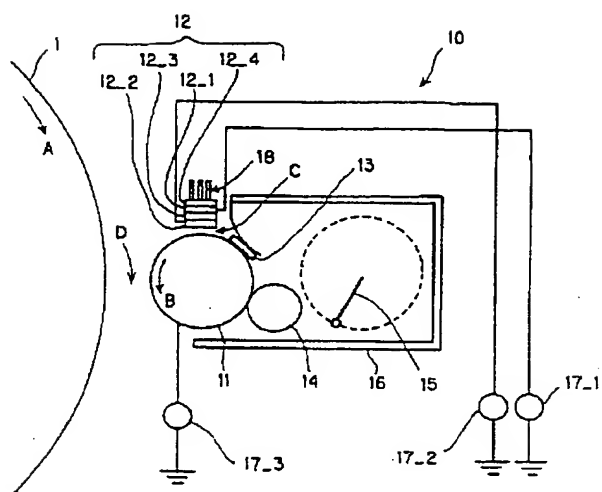
【図 1】



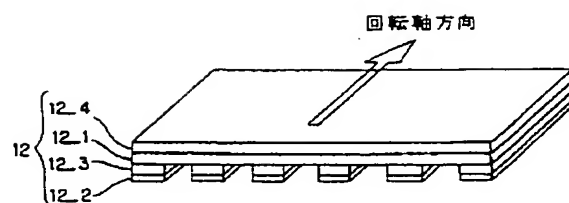
【図 7】



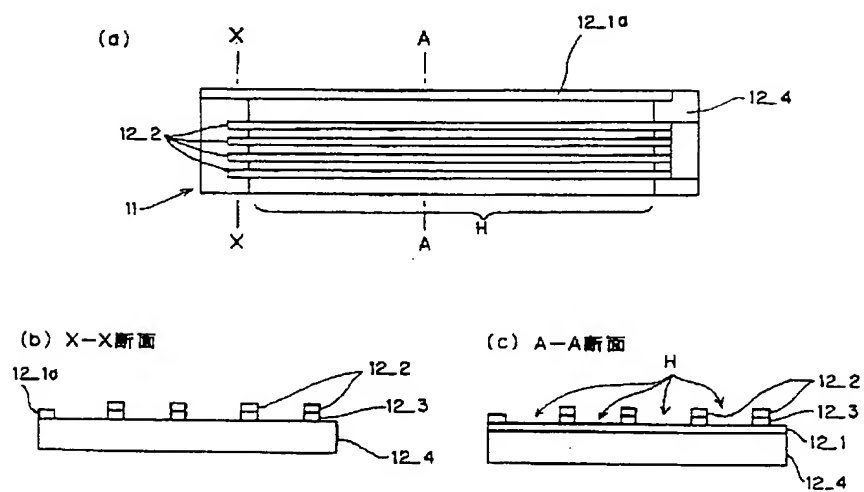
【図 2】



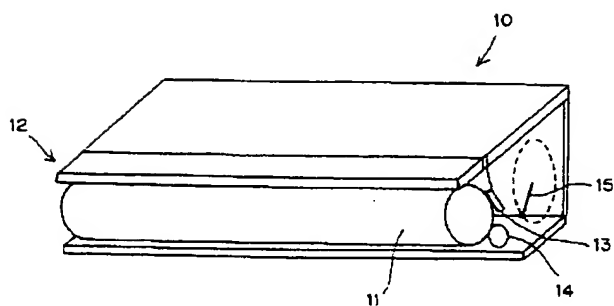
【図 3】



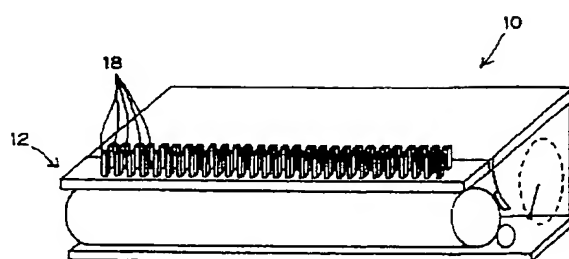
【図 4】



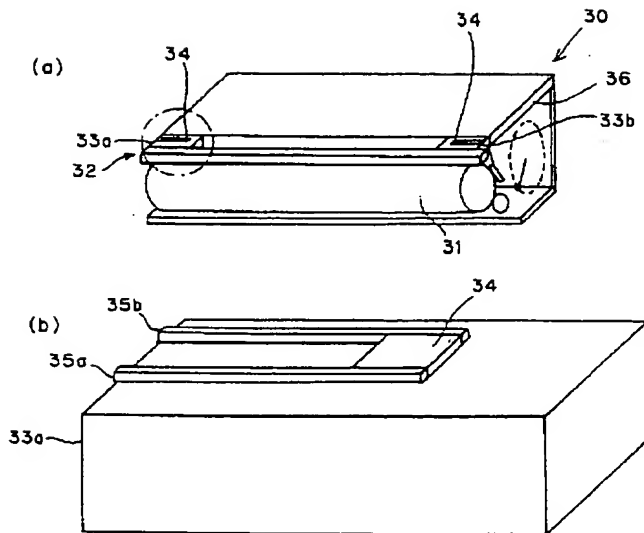
【図 5】



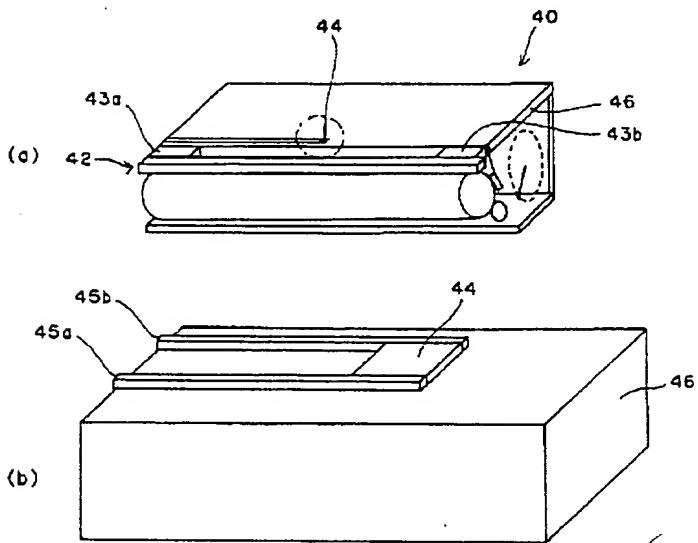
【図 6】



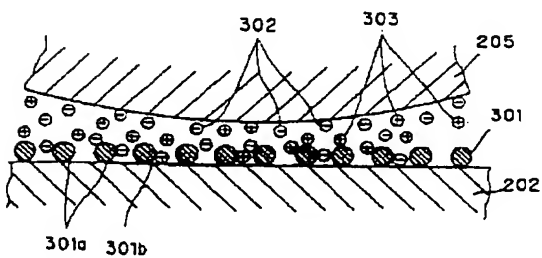
【図 8】



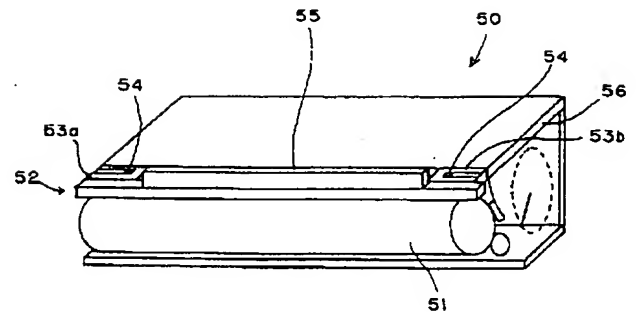
【図 9】



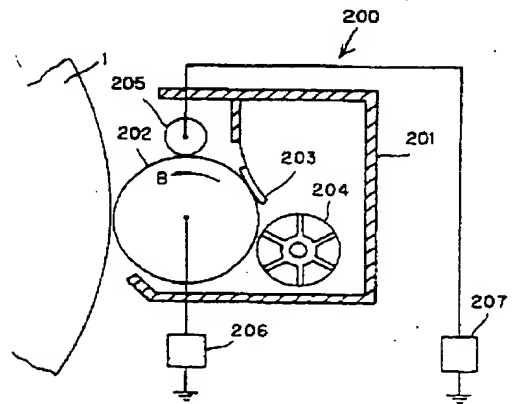
【図 19】



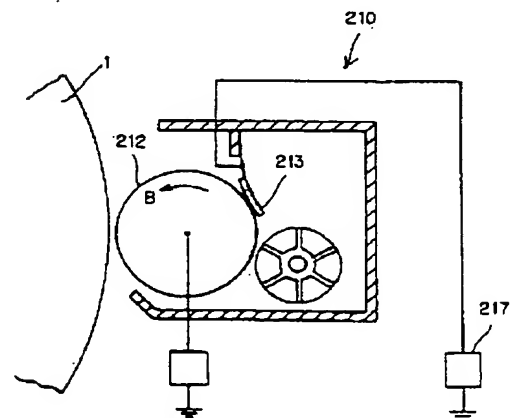
【図 11】



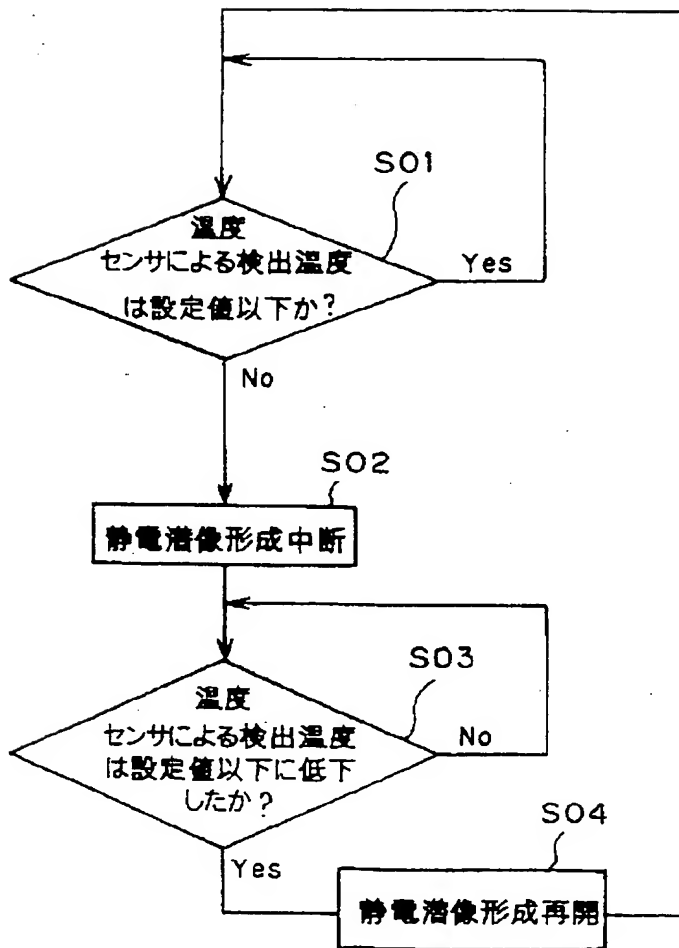
【図 17】



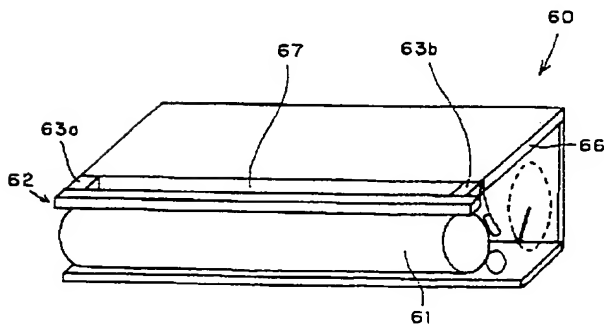
【図 18】



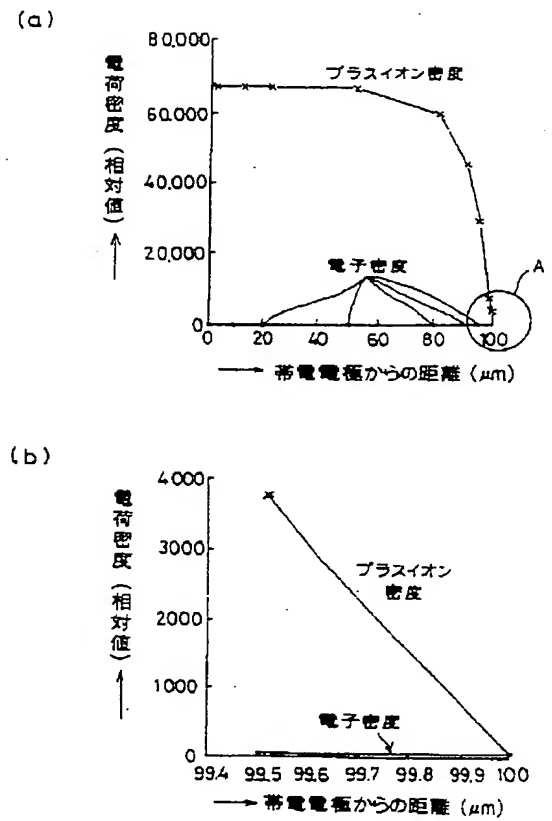
【図10】



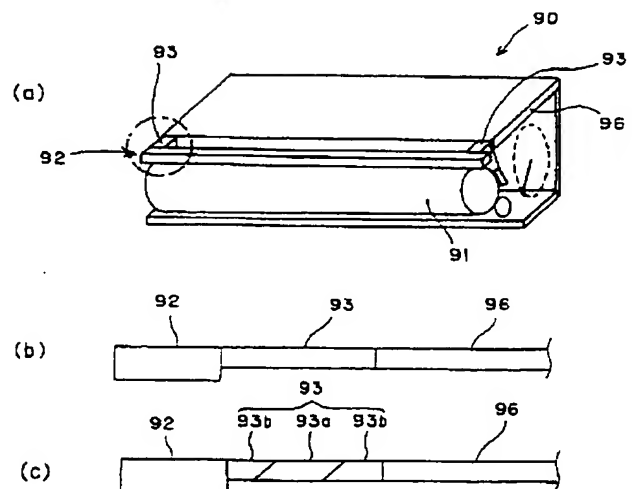
【図13】



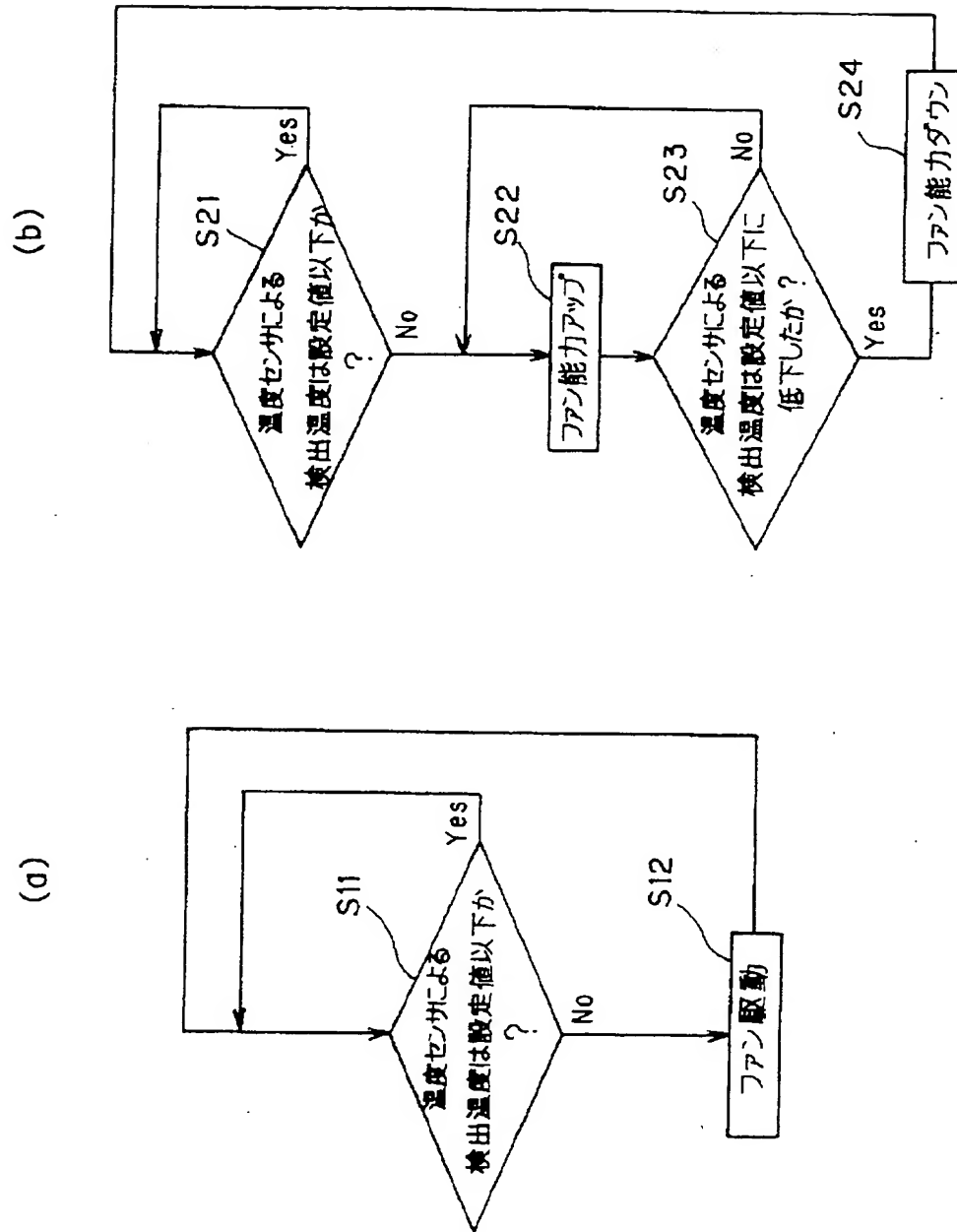
【図21】



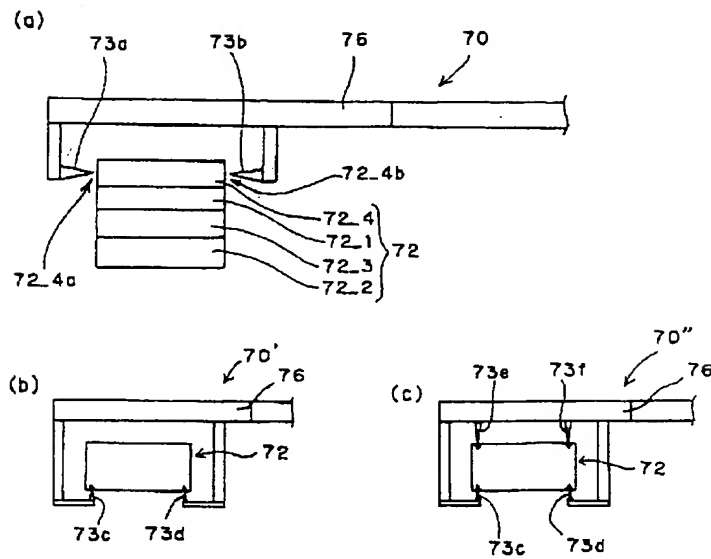
【図16】



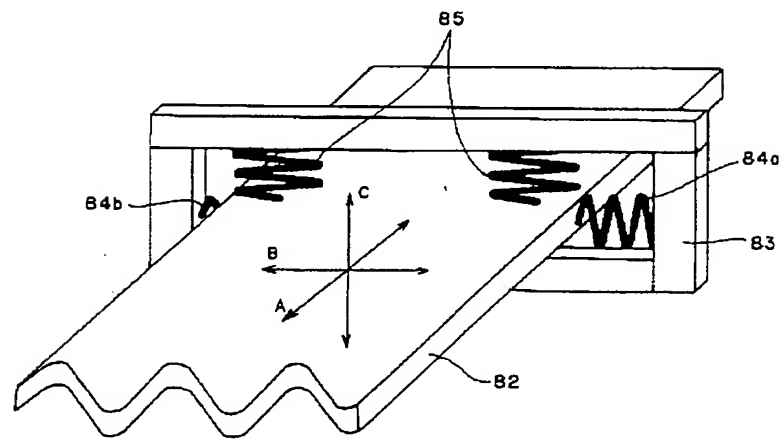
【図 12】



【図14】



【図15】



【図20】

